

(12). 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(43) 国际公布日:  
2005年2月10日(10.02.2005)

PCT

(10) 国际公布号:  
WO 2005/013112 A1

(51) 国际分类号: ... G06F 3/00

(21) 国际申请号: PCT/CN2004/000892

(22) 国际申请日: 2004年8月3日(03.08.2004)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
03144093.2 2003年8月3日(03.08.2003) CN

(71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 清华大学  
(TSINGHUA UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市  
海淀区清华园, Beijing 100084 (CN).

(72) 发明人;及

(75) 发明人/申请人(仅对美国): 王兴军(WANG, Xingjun)  
[CN/CN]; 中国北京市海淀区清华园清华大学信息科  
学技术大楼3-413室, Beijing 100084 (CN)。薛永林  
(XUE, Yonglin) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华园  
清华大学信息科学技术大楼1-410室, Beijing 100084  
(CN)。

(74) 代理人: 永新专利商标代理有限公司北京办事处(NTD  
PATENT & TRADEMARK AGENCY LTD.,  
BEIJING OFFICE); 中国北京市金融大街27号投资  
广场A座10层, Beijing 100032 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护):  
AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,  
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,  
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,  
MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,  
PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW

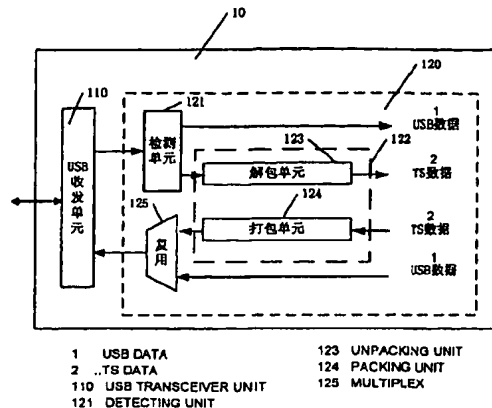
(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护):  
ARIPO(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,  
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY,  
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,  
IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:  
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期  
PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: UNIVERSAL BIDIRECTIONAL SERIAL DATA TRANSPORT INTERFACE AND ITS DATA  
STRANSPORT METHOD

(54) 发明名称: 一种通用双向串行数据传输接口及其数据传输方法



(57) Abstract: The invention proposes a universal transport interface that includes a signal transceiver unit for receiving and transmitting data corresponding with universal serial bus (USB) specification; a detecting unit for detecting the data received by the signal transceiver unit to judge whether the received data is to be converted into data corresponding with a given specification; a converting unit for converting the received data into data corresponding with a given specification when detected that the received data should be converted into data corresponding with the given specification; and convert the data corresponding with a given specification and to be transmitted into data corresponding with USB specification to be transmitted by the signal transceiver unit. Using the universal transport interface proposed in the invention, can implement the card-separated-from-machine scheme of digital TV and provide multiple kinds of value-added services.

[见续页]



---

(57) 摘要

本发明提出一种通用传输接口，该接口包括一个信号收发单元，用于接收和发送符合通用串行总线(USB)规范的数据；一个检测单元，用于对该信号收发单元所接收的数据进行检测，以判断该接收数据是否应被转换为符合一个特定规范的数据；一个转换单元，用于在检测到该接收数据应被转换为符合一个特定规范的数据时，将该接收数据转换为符合该特定规范的数据；和将欲发送的符合该特定规范的数据转换为符合 USB 规范的数据，以经由该信号收发单元发送。采用本发明所提出的通用传输接口可以实现数字电视的机卡分离方案，并提供多种增值业务。

## 一种通用双向串行数据传输接口及其数据传输方法

### 技术领域

本发明涉及一种数据传输接口，尤其涉及一种用于在数字信号处理主设备（例如，数字电视接收机）和外接业务模块（例如，数字电视条件接收模块）之间进行通讯和数据传输的通用串行总线（USB）接口，及其数据传输方法。

### 背景技术

伴随着数字多媒体、数字通信技术和数字视、音频广播技术的进步，数字电视市场已在世界各国呈现出强劲的发展势头。与传统的模拟电视相比，数字电视具有节省功率、频谱利用率高、接收节目质量好和便于业务综合等优点，特别是，数字电视还可以提供交互电视业务，即用户可以根据自己的喜好点播电视节目，从而可提供更为个性化的服务。

对于这种个性化的服务，数字电视以付费系统的方式运营。为了保护节目拥有者的利益，防止非授权用户的收看，需要对各数字电视中所传输的视频、音频、辅助数据及其他控制数据进行加扰，也就是实行有条件接收（CA: Conditional Access），这样只有授权的用户才能够对视频、音频等数据进行解扰，从而收看到所需节目。

目前，对于条件接收（CA）系统本身，各标准只提供了一些基础的机制，并没有定义通用的要求，所以 CA 系统本身内部机制的定义往往由具体的 CA 设备生产商来完成，因而各厂商的 CA 系统各不相同，各自加密手段也互不兼容。这样，网络运营商所选用的 CA 系统一般来讲都是专用的，即一家网络运营商应用了一家 CA 设备厂商的系统，则用户只能使用 and 该 CA 系统相配套的终端产品，如数字电视接收器（机顶盒）或数字电视接收机，才能接收该运营商的节目，如果运营商更换 CA 系统，则用户的数字电视接收机也要相应地发生改变。所以，在现有数字电视技术中，数字电视接收装置（数字电视

接收机或数字电视接收器)与 CA 系统是绑定在一起的。这一点大大制约了数字电视的发展。因此,需要提出一种将 CA 系统与数字电视接收机相互分离,各自独立发展的方案——机卡分离方案。采用机卡分离方案可使终端产品与运营商提供的业务相互独立,因而不仅可以解开 CA 制约数字电视产业发展的症结,也为将来增值业务的扩展提供了基础。

若要实现机卡分离方案,首要解决的问题是需要有一种用于在 CA 模块与数字电视接收装置之间传输数据流的标准接口。在数字电视设备中传输的数据流通常是符合活动图像专家组 (MPEG: Motion Picture Experts Group)规范的传输流 (TS: Transport Stream)。已有的用于传输 MPEG TS 数据的专用接口,例如同步并行接口 (SPI) 和异步串行接口 (ASI),不适于进行其它非 TS 结构,尤其是异步数据,如控制命令等信息的传送,而且只能进行单向传输,因而不适用于机卡分离方案。

为了实现机卡分离,现有的欧洲标准 (EN50221) 公共接口 (CI : Common Interface) 和美国标准 (SCTE DVS295) 主机配置点 (HOST-POD: Point of Deployment) 接口,都采用符合个人计算机存储卡国际协会 (PCMCIA: Personal Computer Memory Card International Association) 规范的接口,或称 PC 卡接口来传输 MPEG TS 数据。在这两种标准接口中,与 TS 输入、输出有关的信号定义与 SPI 类似,相当于二个分别作输入和输出的 SPI。此外,CI 和 HOST-POD 都有用于传输控制命令的 8 比特异步 I/O 接口,可在 MPEG TS 传输的同时进行传输控制命令,以便于实现接口连接的两端之间的互相通讯和互操作。但是采用 PCMCIA 接口进行 MPEG TS 的双向传输及相互通讯,接口关系复杂、接口成本较高、传输速率相对不是很高。特别是这两种接口都是为特定业务专用,不具有通用性,因而不能应用于特定业务以外的任何设备。

随着业务多样化的迅速发展,用户总是希望其所购买的设备具有良好的兼容性和可扩展性,这样就需要一种通用性更好的双向数据传输接口来实现机卡分离。

在现有的通用数据双向传输接口中，性能优越且应用较广的是通用串行总线（USB）接口。USB 接口主要有如下几个特点：易于扩充多个外围设备兼容不同类型设备，且成本低廉；USB 2.0 还支持高速 480Mbps 数据传输模式；对音频和视频等实时数据传输充分支持；支持即插即用；其物理接口适用于不通过电缆直接插接 USB 便携外设。USB 接口除了以上功能外，还支持最基本类型的数据传送：例如，控制传送，用于在连接时进行端口配置；中断数据传送，用于传送实时但可靠的数据，如回显或反馈响应等。

USB 接口虽然具有以上优点，但是由于其采用特定的接口定义和数据传输协议，直接利用 USB 接口来传输 MPEG TS 数据还存在一些有待解决的问题。例如，若要实现双向实时传输同步 MPEG TS 流，USB 接口需要采用 2 个逻辑通道分别作为输入、输出。同时，虽然在 USB 数据每帧可传输固定字节数的数据，但数据并不是以其实际的固定速率来传输，而是以共享总线固有速率如 480Mb/s 突发传输的，这对于要求恒定匀速传输的 MPEG TS 流而言，就需要增加缓冲来平滑数据速率，从而增加了源数据时钟恢复或锁相的难度。此外，由于 USB 接口采用输入、输出事务和表头以及固定速率帧结构和同步、标识字段定义等方式，因而在用来封装传输要求特定的同步 MPEG TS 数据包结构的数据流时，会由于数据包结构不匹配而降低传输效率。

为了适应日益增长的 MPEG TS 相关业务尤其是数字电视的发展和未来新的数字设备要求具备通用数据通信接口的趋势，需要一种既具有通用的 USB 接口功能、又能够满足 MPEG TS 实时应用的通用双向串行数据传输接口。

## 发明内容

本发明的一个目的是提供一种通用双向串行数据传输接口，该传输接口作为一种互连接口，能够具有通用的 USB 接口功能，同时又能够满足 MPEG TS 业务实时应用，以便连接多种类型的外设、有助于功能扩展和多样化，降低成本。

根据本发明的一个方面，本发明提出的一种数据传输接口，该传输接口至少包括一个信号收发单元，用于接收和发送符合通用串行总线(USB)规范的数据；一个检测单元，用于对该信号收发单元所接收的数据进行检测，以判断该接收数据是否应被转换为符合一个特定规范的数据；一个转换单元，用于在检测到该接收数据应被转换为符合一个特定规范的数据时，将该接收数据转换为符合该特定规范的数据；和将欲发送的符合该特定规范的数据转换为符合 USB 规范的数据，以经由该信号收发单元发送。

根据本发明的另一个方面，本发明还提出一种具有如上所述数据传输接口数字信号处理装置。

根据本发明的另一个方面，本发明提出一种用于数据传输的方法，该方法包括步骤：接收符合 USB 规范的数据；对所接收的数据进行检测，以判断该接收数据是否具有一个标识信息，该标识信息表示该接收数据可被转换为符合一个特定规范的数据；若检测到该标识信息时，则将该接收数据转换为符合该特定规范的数据。

通过参考以下结合附图的说明以及权利要求书中的内容，并且随着对本发明的更全面的理解，本发明的其他目的及效果将变得更加清楚和易于理解。

#### 附图简述：

以下将参照附图，通过实施例详细地描述本发明，其中

图 1 示出了根据本发明的一个实施例提出的一种通用数据传输接口；

图 2 示出了符合 USB 接口规范的收发单元的电气定义；

图 3 示出了根据本发明的一个实施例提出的将符合 MPEG 规范的 TS 数据封装而成的符合 USB 规范的数据的数据结构；

图 4 示出了根据本发明一个实施例的用于将同步并行的 MPEG TS 数据转换为异步串行 USB 数据的并/串转换单元的方框图；

图 5 示出了根据本发明一个实施例的用于将异步串行的 USB 数

据转换为同步并行 MPEG TS 数据的串/并转换单元的方框图；

图 6 示出了具有本发明的通用数据传输接口的数字电视接收机  
和外接 CA 模块的结构框图；

图 7 示出了具有本发明的通用数据传输接口的数字电视接收机  
的具体结构框图；

图 8 示出了具有本发明的通用数据传输接口的 CA 模块的具体结  
构框图；

图 9 示出了在本发明实施例中的控制信息处理单元的结构框图；

图 10 示出了根据本发明一个实施例的带有回传信道的外接 CA  
模块结构示意图；

图 11 示出了根据本发明实施例的具有其它通信接口的外接业务  
模块接口的示意图；

图 12 示出了根据本发明实施例的用于存储和播放 TS 数据的外  
接业务模块的示意图；

图 13 示出了外接业务模块为数字媒体录放机的原理框图；

图 14 示出了一种基于本发明实施例提出的 UTI 接口的数字电视  
电子节目导航系统；

图 15 示出了一种基于本发明所提出的 UTI 接口的数字电视软件  
更新系统；

图 16 示出了一种基于本发明提出的 UTI 接口的数字电视调谐器  
和与之相应的数字电视接收机的结构框图；

图 17 示出按照本发明另一个实施例提供的 MPEG TS 传输接口  
的结构框图；

图 18 示出了 MPEG TS 传输接口中专用 TS 收发单元的电气定义；

图 19 示出了根据本发明的一个实施例提出的将符合 USB 规范的  
数据封装而成的符合 MPEG TS 规范的数据的数据结构；和

图 20 示出了支持两种电气接口连接的通用数据传输接口的方框  
图。

在所有附图中，相同标号表示相似或相应的特征或功能。

## 发明详述

按照本发明提出的通过一个通用数据传输接口实现主设备(诸如数字电视接收机)与外接业务模块(例如, CA 模块)之间的通讯和数据传输的思想, 一种解决方案是将符合 MPEG 规范的数据(简称 MPEG TS)封装在符合 USB 规范的数据(简称 USB 数据)流的净荷中, 从而经由符合 USB 规范的通用接口传输该 MPEG TS 数据。这种基于 USB 规范的通用传输接口(UTI), 具有很好的通用性和可扩展性, 可以用于连接各种业务类型的设备。

在下文中, 将结合附图详细描述本发明所提出的这种基于 USB 规范的 UTI 接口的具体结构, 并给出其应用实例。

图 1 示出了根据本发明的一个实施例提出的一种 UTI 接口 10。该 UTI 接口 10 包括一个 USB 收发单元 110 和一个接口处理单元 120。

图 1 中的 USB 收发单元 110 用于接收和发送 USB 数据, 其机械结构和电气特性符合 USB 接口规范。图 2 示出了图 1 中所述 USB 接口的电气信号定义, 如图 2 所示, USB 接口中除电源(5V)和地线(GND)外, 数据经由双向差分信号对 D+和 D-传输。

在如图 1 所示 UTI 接口 10 中, 接口处理单元 120 主要用于对经由 USB 收发单元 110 传送的数据进行处理, 该接口处理单元 120 具体包括: 一个检测单元 121, 用于检测所接收的 USB 包内是否承载有 MPEG TS 数据; 一个转换单元 122, 用于将对承载有 MPEG TS 数据的 USB 数据包进行解包, 或者将待发送的 MPEG TS 数据打包为 USB 数据, 该转换单元 122 具体包括一个解包单元 123 和一个打包单元 124; 以及一个复用单元 125, 用于将常规 USB 数据包与承载有 MPEG TS 的 USB 数据包复用在一起。

当主设备配置有如图 1 所示结构的 UTI 接口 10, 且外接业务模块也配置有与主设备端的 UTI 接口的机械结构和电气特性相匹配的接口时, 则主设备和外接业务模块可以通过 UTI 接口 10 实现两者之间的通讯和数据传输。这里, 仅以具有该 UTI 接口 10 的主设备为例



描述该 UTI 接口的信号处理过程。

当主设备欲从 UTI 接口 10 发送的数据流为 MPEG TS 时, 首先在打包单元 124 中, 将 MPEG TS 分割打包成符合 USB 规范的数据包格式, 即将该 MPEG TS 数据封装在 USB 数据包的净荷中。在打包过程中, 为了保证数据的完整, USB 数据包的净荷 (数据段) 中所承载的每个 MPEG TS 包必须是完整的, 即单个的 MPEG TS 包不能断裂, 因而 USB 数据包的数据段包含整数倍的 MPEG TS 包长 ( $N \times 188 \times 8 \text{ bits} (< 8192)$ )。图 3 示出了由 MPEG TS 数据包打包而成的 USB 数据包中净荷的结构, 其中同步字段 (Sync) 为 32 比特, 数据包标示位 (PID) 为 8 比特, 数据段 (Data) 为  $N \times 188 \times 8$  比特, 此外还有 16 比特的 CRC 校验位。其中双向 MPEG TS 流传输可以采用两个 USB 端点 (endpoint) 来实现, 对于高速单向 MPEG TS 传输, 也可以采用这两个端点, 只不过其中一个端点的方向发生变化, 使之同时传一个方向的数据。

在打包过程中, 由于 MPEG TS 为并行同步信号, 而符合 USB 规范的数据是以串行异步信号的方式传输, 因而在打包过程中, 还需要在一个并/串转换单元中完成并行同步信号到异步串行信号的转化, 该并/串转换单元的具体结构如图 4 所示。在图 4 所示的并/串转换单元中, 待发送的并行同步的 MPEG TS 数据首先存入缓冲器 210 中, 然后缓冲器 210 在本地时钟 BCLK 的驱动下输出 TS 数据, 接着经过一个并/串变换电路 220 处理, 其中该并/串变换电路 220 的串行驱动时钟为倍频电路 240 输出的本地时钟 BCLK 的 8 或 10 倍频时钟, 再经过合适的电平转换电路 230, 就可得到串行异步的 USB 数据流。

在打包单元 124 中封装好的承载有 MPEG TS 数据的 USB 数据流也可与其他常规 USB 数据包在复用单元 125 中复用在一起, 然后经由 USB 收发单元 110 发送给外接业务模块, 从而实现经由该 UTI 接口 10 发送 MPEG TS 数据的操作。

当主设备经由 USB 收发单元 110 接收到来自外接业务模块的 USB 数据包时, 则需要首先在检测单元 121 中对该接收的 USB 数据包内承载的数据进行检测, 检测其中是否包含所述标识该 USB 数据

包内承载有 MPEG TS 数据的标识信息。在检测单元 121 检测到该标识信息后，就在解包单元 123 中对该 USB 数据包进行解包操作，具体解包操作是按照图 3 的数据结构，从 USB 数据包的数据段中解出 MPEG TS 数据。

在解包过程中，与打包过程相应，也需要经过一个串 / 并转换单元来完成串行异步信号到并行同步信号的转换，从而得到 MPEG TS 数据流，该串 / 并转换单元的具体结构如图 5 所示。由图 5 可见，异步串行的 USB 数据首先经过电平变换电路 310，然后在串/并变换电路 320 中完成串/并转换，其中时钟恢复电路 340 将本地时钟 BCLK 倍频电路 350（8 或 10 倍频）产生的时钟与输入信号提取时钟进行锁相，得到串 / 并转换电路 320 所用的时钟，随后，将该串/并变换后的数据存入缓冲器 330 中，该缓冲器 330 在本地时钟 BCLK 的驱动下输出并行同步的 MPEG TS 数据。

如果检测单元 121 没有检测到所述标识信息，则表明该 USB 数据包为常规的 USB 数据包，那么 UTI 接口 10 直接将其送入后续单元中继续处理。

这里需要指出，根据该 UTI 接口所应用的环境不同，UTI 接口所传输的数据信息，即 MPEG TS 数据或 USB 数据，可以包括业务数据，也可包括用于控制配置有该 UTI 接口的设备的控制信息。具体控制信息的内容将在后续的实施例中详细介绍。

对于控制信息的传输，可以采用 USB 的中断传输方式，控制信息数据在 USB 中断数据包的数据净荷中传输，控制信息数据本身并没有特殊的封装格式。由于控制信息的传输是双向的，因而需要用两个端点来实现，一个用作输入、一个用作输出。当然，控制信息也可以仿照此方法以批量传输的方式进行传送。

以上结合附图 1-5 详细描述了本发明所提出的一种通用传输接口的具体结构和信号处理过程。其中具有此种 UTI 接口 10 的主设备可以是数字电视接收机、机顶盒、计算机、游戏机或多媒体服务器等。具有此种 UTI 接口 10 的外接业务模块则可以是数字电视条件接收系

统模块（简称 CA 模块）、硬盘、数字录放机或数码相机等外接设备。

为了更好地理解本发明所提出的 UTI 接口如何在主设备及外接业务模块中发挥作用，在下文中将结合附图，就两个具体实施例进行详细的描述。其中在第一实施例中主设备为数字电视接收机，外接业务模块为 CA 模块，在第二实施例中主设备为数字电视接收机，外接业务模块为多媒体录放机。

### 第一实施例

图 6 示出了根据本发明的第一实施例的具有 UTI 接口的数字电视接收机及数字电视条件接收系统模块的结构方框图。如前所述，为了确保授权用户的利益，在数字电视服务中采用有条件接收技术，即针对授权用户的数字电视信号需要经过加扰处理才会发送出去，而授权用户需要利用自己的授权信息对接收信号进行解扰才能收看所需节目。在本发明中，为了实现机卡分离方案，将 MPEG TS 的解扰处理置于数字电视接收机 400 之外的一个 CA 模块 500 中完成，而通过 UTI 接口 10 来实现数字电视接收机 400 和 CA 模块 500 之间的 MPEG TS 传输。

如图 6 所示，数字电视接收机 400 和数字电视条件接收系统模块 500 均具有如图 1 所示的 UTI 接口 10，且两个 UTI 接口 10 相互匹配。

除 UTI 接口 10 外，数字电视接收机 400 还包括：一个射频接收（RF）单元，用于接收数字电视广播信号或数字地面电视网的数字电视信号，当然，数字电视接收机 400 还可以有线方式接收数字有线电视网的信号；一个 TS I/O 处理 430，用于将该射频接收单元接收的 MPEG TS 经由 UTI 接口 10 转发给 CA 模块，或将接收 MPEG TS 发送给其他的处理单元；一个 MPEG 解码单元 440，用于对来自 TS I/O 处理单元 430 的未加扰或解扰后的 MPEG TS 进行解码，从而得到视频和/或音频信号，以供播放单元（未示出）显示或播放；以及一个控制单元 450，用于从 UTI 接口 10 所接收的数据中提取控制信息，以控制 MPEG 解码单元 440 及播放单元的操作，或生成控制信息，并经由 UTI 接口 10 发送给 CA 模块 500。图 7 示出了该数字电视接

收机 400 的具体结构, 及各模块间的信号流向。

如图 6 所示, CA 模块 500 除包括一个与数字电视接收机 400 相匹配的 UTI 接口 10 外, 还包括一个 TS 解复用过滤单元 530, 用于对接收的 MPEG TS 进行解复用和过滤; 一个解密单元 540, 用于获得解扰所用的解密控制字 (CW); 一个用户信息获取单元 550, 用于获取用户密钥; 一个解扰单元 570, 用于根据 CW 对过滤出的单节目 MPEG TS 进行解扰处理; 以及一个控制单元 580, 该控制单元根据经由 UTI 接口 10 接收的控制信息控制解复用过滤单元的操作等。图 8 示出了 CA 模块 500 的具体结构, 以及各模块之间的信号流向。其中解密单元 540 和用户信息获取单元 550 也可以置于 CA 模块 500 之外, 构成一个用于获得 CW 的智能卡, 为 CA 提供 CW 信息。

以上介绍了数字电视接收机 400 和 CA 模块 500 的基本结构, 下面将结合图 6 详细描述, 在机卡分离的情况下, 用户所需节目信号解扰的全过程。

由图 6 可见, 具有 UTI 10 接口的数字电视接收机 400 (即设备端) 首先会经由 RF 接收单元 (Tuner) 接收到来自外连网络 (例如数字地面电视网) 的 MPEG TS, 该 MPEG TS 数据流可以包括经过条件接收系统加扰的 MPEG TS, 或未经加扰的 MPEG TS。同时, 加扰的 MPEG TS 中还包括用户授权管理信息 (EMM: Entitlement Management Messages)、授权控制信息 (ECM: Entitlement Control Messages) 等信息。

在获取到 MPEG TS 后, 如果接收到的 MPEG TS 没有经过 CA 系统加扰, 那么该 TS 就不需要传送到 CA 模块 500 进行处理, 而是经由 TS I/O 单元 430 将接收的 MPEG TS 直接送入 MPEG 解码单元 440 进行解码, 从而得到解码后的音频和/或视频信号, 随即就可以在播放单元中显示或播放该音频和/或视频信号。

如果获取的 MPEG TS 经过了 CA 系统的加扰, 那么就需要将所获取的 MPEG TS 在控制单元 450 的控制下发送给 CA 模块 500, 以进行解扰操作。加扰的 MPEG TS 在接口处理单元 120 中的打包单元 124 中被封装为具有 MPEG TS 净荷的 USB 数据包, 并在并/串转换单

元中完成并行同步信号到串行异步信号的转换，然后经由 USB 收发单元 110 发送给 CA 模块 500。

如图 6 所示，CA 模块 500 经由 UTI 10 接收来自数字电视接收机 400 的加扰 MPEG TS。首先接口处理单元 120 中的检测单元，检测到经由 USB 收发单元 110 接收的 USB 数据包承载有 MPEG TS 数据，接着在解包单元 123 中从 USB 数据包中解出 MPEG TS 数据，同时完成串/并转换，然后将解出的加扰 MPEG TS 送入到 TS 解复用过滤单元 530 中。

在 TS 数据过滤单元 530 中完成特定业务信息 PSI/SI 的提取和 TS 数据流的解复用，同时过滤出所需节目的 MPEG TS，此外从 TS 中得到相关的 PSI/SI 及 EMM 和 ECM。然后 CA 模块 500 从用户信息获取单元 550 中获得用户密钥，并在解密单元 540 中依次利用所获得的用户密钥解密 EMM 和 ECM，从而最终得到解扰控制字（CW）。最后在解扰单元 570 中使用 CW 对所选择的节目的 MPEG TS 进行解扰运算。

经过解扰后的 MPEG TS 数据在 UTI 接口 10 的接口处理单元 120 中按照上述方法经过并/串处理后，打包为 USB 数据包，再经由 USB 收发单元 110 实时或非实时地传送给数字电视接收机 400。

数字电视接收机 400 按照前述方法经由 UTI 接口 10 接收到解扰后的 MPEG TS 后，经由 TS I/O 处理单元 430 将该解扰的 MPEG TS 传送给 MPEG 解码单元 440。MPEG 解码单元 440 对 MPEG TS 解码，并将解码后音频和视频信号输出给播放单元进行显示和/播放，这样用户就可以收看和/或收听到所需的电视节目。

为了使以上所述的利用外接的 CA 模块来完成 MPEG TS 解扰的过程得以顺利完成，还必不可少地需要传递控制信息。这里的控制信息用于实现数字电视接收机与数字电视条件接收系统之间的互操作，包括但不限于 CA 模块的即插即用，资源管理与分配，信息显示的格式及方式的定义，通讯速率设定等控制功能。

其中，如前所述，所述控制信息可利用 USB 规范中的中断或批

量传送中的任意一种模式进行传送，也可以将该控制信息插入在 MPEG TS 空包中进行传输。图 9 示出了一种在 MPEG TS 空包中传送控制信息的控制信息处理单元的结构框图。其原理是由于 TS 空包在进行 MPEG TS 解码或数据解扰处理等时，总是被过滤掉，对数据流不会产生影响，因而可将包含控制信息的 MPEG TS 包以空包替换的方法插入到 MPEG TS 中的 TS 空包位置。如图 9 所示，当需要发送控制信息时，首先将控制信息存入缓冲器 930 中，然后在控制信息打包单元 940 中对该控制信息进行 MPEG TS 打包并插入一个控制信息标识信息，以形成一个控制信息 TS 包。接着将控制信息 TS 包送入控制信息 TS 包队列 950 中排队等候。在队列为非空时，如果 MPEG TS 空包检测单元 910 检测到当前 TS 包为空包，就在插入单元 920 中，用控制信息 TS 包队列 950 中的一个控制信息 TS 包替代原有 TS 数据包中的 TS 空包，从而将控制信息插入在 MPEG TS 中一起传输。而在检测所接收的 MPEG TS 中是否包含控制信息时，则在 TS 数据传输的同时，在空包检测单元 960 中检测 MPEG TS。当存在 TS 空包时，就在控制信息识别单元 970 中检测该 TS 空包是否包含了所述控制信息标识，如果该 TS 空包为控制信息 TS 包，则将其存入缓冲器 980 中，并从中提取出控制信息，以供数字电视接收机或 CA 模块中的控制单元（450，580）根据该控制信息的指令进行相应的操作。

控制信息也可以采用 MPEG DSM-CC 协议，或 EN50221（DVB-CI）中命令接口的相关协议，其具体过程可参见相关协议，在此不进行详细描述。

如图 6 所示，数字电视接收机中的控制单元 450（由 CPU 执行），其除了实现对 MPEG TS 解码系统运行的管理外，还负责进行控制信息的处理及相关操作等。同样，在数字电视条件接收系统中也存在控制单元 580（由 CPU 执行），该控制单元负责与数字电视接收机之间的控制信息处理及相应的操作等。

以上介绍了一种 CA 模块的基本结构，这种 CA 模块还可以具有

回传信道，其结构如图 10 所示。在图 10 中，CA 模块除了具有与图 6 所示相同的结构（相同部分未示出）外，还包括一个回传信息处理单元 1010 和一个回传信道 1020。由图 10 可见，回传信息处理单元 1010 用于处理需要返回到业务服务商的有关授权认证信息，或者由用户确定的需要返回到业务服务商的相关信息。该回传信息可以经由 UTI 接口 10 送给数字电视接收机 400，再由数字电视接收机 400 的返回通道（例如，经由发送射频单元）送给服务商。当然，CA 模块也可以自带回传通道（如射频信号发送单元）将授权认证信息发送给服务商。

此外，图 11 示出了又一种可以连接多种通信接口的 CA 模块。如图 11 所示的 CA 模块除了包含图 6 所示的结构以外还可以进一步包括一个或多个用于连接其它设备的接口单元 1120 及与之相应的通信接口模块 1110。在图 11 中，数据处理/存储单元 1130 包括图 6 中除 UTI 接口 10 和用户信息获取单元 550 之外的部分。通信接口模块 1110 用于将 CA 模块解扰后的信号或控制信息转换为符合某一特定接口协议的数据，并从相应的接口发送出去，或者将从接口单元 1120 接收的信息格式转换为数据/存储单元 1130 可用的信息格式。接口单元 1120 可以包括以太网、PSTN、有线调制解调器（Cable modem）、XDSL、无线局域网（IEEE802.11X）、个人无线通信网、地面/有线/卫星数字电视射频接口等，和/或通用数据接口，如 USB、IEEE1394、RS232-C、PCMCIA、PCI、ASI、SPI、SM、CF、智能卡（SmartCard（ISO7816））、红外遥控器接口，和/或数字或模拟音视频接口等。

以上以数字电视接收机和用于进行解扰的 CA 模块为例详细说明了本发明所提出的通用传输接口是如何应用在数字电视的机卡分离方案中。该发明使 CA 系统与数字电视接收机分离，对数字电视接收机和机顶盒厂商而言，降低了研发成本和周期，也降低了产生销售成本，解决了数字电视大批量生产的问题。对于数字电视用户而言，赋予了用户购买数字电视和服务的自由选择权，并延长数字电视接收机

的使用周期。与其他方案比较,具有成本低、性能高等特点。但是本发明所提出的 UTI 接口 10 并不仅限于应用在机卡分离方案中。外接业务模块不仅可以是 CA 模块,还可以是 MPEG TS 存储、处理和播放等功能的数据处理和/或存储单元,该单元具有 UTI 接口,如图 12 所示。此外,外接业务模块还可以是其他具有常规 USB 接口的设备,当使用这些设备时可在数字电视上显示或播放在硬盘中存储的数据。

## 第二实施例

图 13 示出了具有本发明的通用传输接口的便携式数字媒体录放机的结构示意图。

如图 13 所示,具有 UTI 10 的便携式数字媒体录放机包括 UTI 10、数字媒体硬盘 HDD 1310、CPU 控制单元 1320、CSS 媒体流加密/解密模块 1330 及人机接口 1340 等部分组成。

在本实施例中,便携式数字媒体录放机作为外接业务模块使用,通过 UTI 10 与设备端(数字电视接收机或机顶盒或计算机)中的设备端相连接。例如,当数字媒体录放机为录制模式时,其经由 UTI 10 连接到数字电视接收机上,接收待存储的数字 TS 媒体流(可包括 MPEG-2、MPEG-4、MP3 等格式的数字音视频和其它格式的数据的 TS 流),经过 CSS 媒体流加密/解密模块 1330 加密(防盗版)后,转换成 IDE 硬盘接口数据格式,按节目和时间顺序存入数字媒体硬盘 1310。反之,当数字媒体录放机为播放模式时,其可以经由 UTI 10 连接到一个计算机上,将需要重放的上述数字 TS 媒体流时,按节目表和时间顺序检索后,将经过 CSS 媒体流加密/解密模块 1330 解密后的 IDE 格式数据转换回 TS 格式,并经由 UTI 10 将 TS 数据流传送给计算机,由计算机的处理单元转换成其可接收的格式播放。其中控制单元 1320 用于处理与设备端和宿主机间的控制信息,如节目定位、时间统计、检索、加注和快/慢进退控制等信息。控制单元 1320 还与人机接口 1340 相连接,人机接口用于接收用户的指令信息,以根据该指令信息进行相应的操作,该人机接口包括各种开关(诸如存储、播放、快慢进退、检索、电源、加锁等)和红外遥控传感器、各种指



示灯等。

### 第三实施例

图 14 示出了一种基于本发明实施例提出的 UTI 接口的数字电视电子节目导航 (EPG: Electronic Program Guide) 系统。如图 14 所示, 该 EPG 系统的处理平台包括配置有 UTI 接口 10 的数字电视接收机 1400 和具有与之匹配的 UTI 接口的 EPG 业务处理模块 1450。在图 14 中, 数字电视接收机 1400 经由调谐器 1401 接收到包含 EPG 信息的 MPEG TS 数据后, 经由 UTI 接口 10 将该 MPEG TS 数据发送给 EPG 业务处理模块 1450。

EPG 业务处理模块 1450 经由 UTI 接口 10 接收到包含 EPG 的 MPEG TS 后, 将其送入 EPG 提取单元 1451 中进行 MPEG PSI 和 DVB SI 数据表单的字段 (Section) 过滤, 或提取特定 PID 的 EPG 广播 MPEG TS 的数据包 (Packet)。其中 EPG 信息提取单元 1451 可用模块中 TS 接收处理逻辑或 CPU 软件来实现。接着, 提取出的 EPG 信息被放置在特定缓冲区 1452 中, 然后, 在 EPG 收集单元 1454 中通过运行相应的软件将数据包中的净荷重新复原为 MPEG PSI 和 DVB SI 数据表单或 EPG 广播如 HTML/XML、JAVA 或其他格式文本。最后, EPG 解析单元 1453 对于 EPG 收集单元 1454 收集到的 MPEG PSI 和 DVB SI 数据表单或 EPG 广播如 XML 或其它格式文本内容进行软件解析, 从而得到节目单信息和当前播放节目信息。

其中, 节目单的信息分为概述信息和细节信息。概述信息包括传送信息的天数、传送频道的数目和名称、传送的节目数、节目提供商的标识和名称、传送网络的信息 (网络标识和网络名称); 细节信息包括: 节目名称、节目内容简单介绍如文本、静态图像、视频剪辑片段等, 以及节目、节目的开始和结束时间、节目的主题、节目的类属, 节目的观看分级限制, 还有通过 EPG 发布的图像或视频广告。当前播放节目信息包括当前时间、当前节目名称、所在频道名称、节目类型、后续节目等。节目分类导航信息也在此制成索引。EPG 信息经过解析后分为显示信息和执行信息数据, 二者作为控制信息通过 UTI

接口 10 传送给数字电视接收机，以指示数字电视接收机显示 EPG 信息和执行相应的功能操作。

当有新的 EPG 信息收到或数字电视接收机 1400 要求当前输入焦点所需数据信息要求时，EPG 业务处理模块 1450 向接收机发出显示更新请求，然后把显示内容和显示格式作为控制信息发送到数字电视接收机 1400。数字电视接收机 1400 经由 UTI 接口接收到控制信息后，在处理单元 1402 中进行数据处理和操作。其中，处理单元 1402 包括用于解码出音频和/或视频的 MPEG 解码部分、用于显示图形单元的图形显示部分、用于接收用户指令的人机接口，以及用于控制以上三个部分的 CPU。

在处理单元 1402 所接收到的控制信息中，显示内容和格式分为三种级别：第一级只包括显示的内容、位置、大小、颜色等；第二级在第一级基础上，还包括显示所需要的图形元素（如按钮、文本框、选择按钮、组件容器等）的定义，这些图形元素的生成和显示则由处理单元 1402 中图形显示部分完成；第三级是将显示内容和格式作为整屏或分区域图形数据送给数字电视接收机，接收机不需生成图形元素，只进行显示，这种方式尤其适于如 HTML/XML、JAVA 或其它格式文本，由模块中的 HTML/XML、JAVA 引擎进行解析。接收机端 EPG 信息显示利用其图形的背景层和 OSD(在屏显示 On-Screen Display)层叠加显示实现。

当处理单元 1402 的人机接口部分接收到用户操作或预定命令时，检索本地节目信息数据库，如找到所当前输入焦点所需的执行数据信息，则进行相应的状态转移和软硬件操作；如未找到，则要求模块提供当前输入焦点所需的执行数据信息，然后进行相应的状态转移和软硬件操作，并更新本地节目信息数据库。

采用如图 14 所示的分布式处理的 EPG 系统可实现 EPG 信息处理和数字电视接收机的分离，减少数字电视接收机的开发工作量，便于大规模生产，同时可使 EPG 信息广播的多样化和个性化服务成为可能，此外还便于 EPG 和其它业务如条件接收及增值服务的结合。

#### 第四实施例

图 15 示出了一种基于本发明所提出的 UTI 接口的数字电视软件更新系统，该系统采的处理平台包括配置有 UTI 接口的数字电视接收机 1500 和一个具有软件下载功能的 UTI 卡 1550，其主要特点是：软件下载器（Loader）集成在 UTI 卡上，UTI 卡部分主要负责获取所需更新的软件版本信息，解析并提取 TS 流中的软件数据并且实现自身以及数字电视接收机的软件更新。

如图 15 所示，首先 UTI 卡 1550 和数字电视接收机 1500 将自己的版本信息存储在各自的 FLASH 中，然后，当 UTI 卡 1550 与数字电视接收机 1500 连接以后，UTI 卡 1550 就将通过 UTI 接口读取到的数字电视接收机 1500 的版本信息，以及其自身的版本信息存储在 UTI 卡 1550 的 RAM 1552 中。

随后，数字电视接收机 1500 将由高频头（RF 单元）接收的载有软件更新码的 TS 流经由 UTI 接口发送给 UTI 卡 1550。其中所述软件更新的码流采用数据轮播（Data Carousel）协议封装。UTI 卡 1550 根据 Data Carousel 协议对 TS 流进行解析，主要是软件提供商的认证和软件的版本信息。为了区分不同软件提供商提供的不同软件，Data Carousel 协议中使用组织唯一标识（OUI：Organization Unique Identifier）字段标识各个提供商，其中 OUI 字段中的 selector byte 字段用于区分同一个提供商提供的不同产品。UTI 卡 1550 根据该字段寻找适合自己的软件码流。并且 UTI 卡 1550 比较 RAM 1552 中存储的当前软件的版本信息和 TS 流中的软件版本信息，如果发现新的版本，则在下载器 1551 中下载所需的软件。这里为了确保所接收的程序的正确性，软件数据的每一个数据包都会有 CRC 校验。

当数据接收完成以后，如果是 UTI 卡 1550 自身的程序，那么 UTI 卡 1550 自行启动闪存（FLASH）烧录程序，将所下载的程序存入 UTI 卡 1550 的 FLASH 里面。如果是数字电视接收机 1500 的程序，则 UTI 卡 1550 将 RAM 1552 中的软件数据经由 UTI 接口传给数字电视接收机 1500。数字电视机 1500 在收到软件数据后，FLASH 烧录

单元 1502 将会在 CPU 1503 的控制下,将下载的新程序烧录到 FLASH 中并标志为“新”。由图 15 中可见,数字电视接收机 1500 中的 FLASH 区域分为三个区:一个是出厂设置区,其中存放着最原始的程序,具备了基本的软件更新和启动功能。如果数字电视接收机出现及其严重的问题,可以通过恢复该出厂设置来进行恢复。二是新程序区,下载下来的新版本程序烧到 FLASH 里面以后,将该区域标志成新,三是旧程序区,当新版程序烧到 FLASH 里面以后,将原来的程序区域标志成旧。每一次重起都从新区域启动,如果启动不成功那么就从旧的程序区启动,并且重新标识新旧程序区。

在本实施例中,数字电视软件更新系统通过 UTI 接口向数字电视接收机提供了一个可在线更新软件的 UTI 卡,并采用机卡分离的方法实现在线更新,方便灵活,便于用户升级。

## 第五实施例

图 16 示出了一种基于本发明提出的 UTI 接口的数字电视调谐器(高频头)应用,其处理平台可以由具有 UTI 接口的 UTI 调谐器模块 1600 和具有与之匹配的 UTI 接口的数字电视接收装置 1650(例如:数字电视整机、机顶盒、PC、PDA、带有 MPEG 解码功能的各种显示器或存储设备等)组成。其基本功能是:经过信道编码调制的射频数字电视信号由 UTI 调谐器模块 1600 接收、转换,并通过 UTI 接口 10 传送到数字电视接收装置 1650,然后由数字电视接收装置 1650 转换成 TS 流信号,并解码成音/视频信号显示输出。而数字电视频道、节目、信道解调解码等控制信息由数字电视接收装置 1650 转换成 USB 数据格式并由 UTI 接口 10 传送至 UTI 数字电视调谐器模块 1600 以控制调谐器和信道解调解码器。

如图 16 所示,其中 UTI 调谐器模块 1600 包括调谐器 1601、信道解调解码器 1602、调谐器控制单元 1603、TS 解复用和码流过滤处理单元 1604(可选项)、可包括 CA 或/和 EPG 或/和下载器或/和其他应用处理单元的业务处理单元 1605(可选项)和缓冲处理器 1606 以及 UTI 接口 10。经过信道编码调制的射频数字电视信号经过调谐器

1601 转换成中频或基带信号，再由信道解调解码器 1602 转换成 TS 流信号。该 TS 流信号可以经通路 1（或 1'）或通路 2 或通路 3 传送至缓冲处理器 1606，再经 UTI 接口 10 与数字电视接收装置 1650 进行数据传输。其中，该 TS 流信号可以经由通路 1 在 TS 解复用和码流过滤处理单元 1604 处理后或经由通路 1'，送入业务处理单元 1605 中处理成单节目或用户选择的若干节目 TS 流，再送至缓冲处理器 1606 中；也可以经由通路 2，将经过 TS 解复用和码流过滤处理单元 1604 处理后的 TS 流送至缓冲处理器 1606；该 TS 流信号可以经由直通通路 3 直接送至缓冲处理器 1606。UTI 接口 10 将 TS 流数据打包转换成 USB 数据结构（USB 同步或批量方式）。而对从数字电视接收装置 1650 来的调谐器和信道解调解码器的控制信息，经由 UTI 调谐器模块 1600 的 UTI 接口 10 处理，从 USB 数据结构（中断或批量或同步方式）中取出并转换成控制命令传送给调谐器控制单元 1603。调谐器控制单元 1603 再将控制命令转换成 I<sup>2</sup>C 等格式的数据传送给调谐器 1601 和信道解调解码器 1602，其中传送到信道解调解码器 1602 的控制信息可以直接传送也可以经由调谐器 1601 传送。打包后的复合 USB 数据流经由 UTI 接口 10 与数字电视接收装置 1650 通讯。

数字电视接收装置 1650 由 UTI 接口 10、调谐器和信道控制信息接口单元 1651、CPU 1656、TS 码流缓冲同步处理单元 1652、TS 流处理单元 1653、MPEG 解码单元 1654、人机接口 1655 组成。复合 USB 数据流经由 UTI 接口 10，在该 UTI 接口 10 中将 TS 流从复合 USB 数据流中提取出来。该提取的 TS 流经由通路 4 或通路 5 送至 TS 码流缓冲同步处理单元 1652，进行 TS 流的缓冲与同步，再送至 MPEG 解码单元 1654 进行信源解码。其中通路 4 为直通通路；通路 5 中需要经过 TS 流处理单元 1653（例如 TS 解复用单元、CA 处理）完成 CA 解扰或/和 EPG 或/和下载器或/和其他应用的相关处理。而 CPU 1656 将从人机接口 1655 来的信道和调谐器控制信息送至调谐器和信道控制信息接口单元 1651，然后经由 UTI 接口 10 传送给 UTI 调谐器模块 1600，该信道和调谐器控制信息经过该 UTI 调谐器模块处理后，用于控制调谐器 1601，以根据用户需要选择相应的射频信

道。

该发明使调谐器与数字电视接收机分离，使用户不必为接收不同信道（地面、卫星、有线、无线等）的数字电视信号而购买多个机顶盒；数字电视整机厂商也不必内置多种调谐器。用户为接收不同信道的数字电视节目，仅插入相应的调谐器模块即可。另外使用一个模块可以与不同的数字电视接收机连接，也可以连接计算机、PDA、手机、USB 存储器、USB 显示器等设备，方便使用，降低成本。该方案还使 CA、EPG 等应用简化，不必在 UTI 模块和数字电视接收机间进行 TS 流的双向传输，降低了实现成本。如对于标准清晰度的数字电视节目，接收机和模块使用 USB1.1 即可，不必使用 USB2.0 高速接口。

以上列举了各种具有本发明提出的 UTI 接口 10 的设备端和外接业务模块。本发明所提出的 UTI 接口的应用环境并不仅限于此。

除了以上提出的基于 USB 接口规范构建的通用传输接口 UTI 10 外，本发明还提出了另外一种自定义的 MPEG TS 数据传输接口 1700，其具体结构如图 17 示。由图 17 可见，该自定义 MPEG TS 数据传输接口 1700 包括一个 TS 收发单元 1710，用于传送和接收 MPEG TS 数据，该 TS 收发单元 1710 的机械结构符合 USB 接口规范。图 18 示出了该 TS 收发单元的电气信号定义。在图 18 中，电源和地线与 USB 相同，数据为相互独立的一个输入信号 Din 和一个输出信号 Dout，这种 TS 收发单元更适合 MPEG TS 双向传输。在该传输接口 1700 中，采用 MPEG TS 协议传输。当欲经由该传输接口 1700 发送 TS 数据时，只需将并行的 TS 信号转换为串行信号（图中未示出），然后就可经由 TS 收发单元 1710 发送出去。当经由 TS 收发单元 1710 接收到串行 TS 数据时，相应地需要完成串行信号到并行信号的转换。当经由该传输接口 1700 传输的数据是 USB 数据流时，需要在 TS 打包单元 1730 中将待发送的 USB 数据包后作为 MPEG TS 的净荷（Payload）被分散打包到 TS 包中，其数据结构如图 19 所示。包含 USB 数据的 TS 包的 PID 采用 MPEG 的保留定义作为其特定标识。

从而在检测单元 1750 中对经由 TS 收发单元 1710 接收的数据检测其 PID 标识, 若为表示 USB 数据的特定 PID 标识, 则在 TS 净荷提取单元 1740 中提取出 USB 数据。

图 20 示出本发明提出的又一种可兼容图 18 所示的自定义 TS 收发单元和图 2 所示的 USB 收发单元的传输接口 1800。该传输接口 1800 包括一个与 USB 机械结构规范兼容 UTI 收发单元 1810, 其电气特性兼容自定义 TS 收发单元和 USB 收发单元的电气定义, 用于接收和发送信号; 一个接口协议识别单元 1820, 与该 UTI 收发单元 1810 相连, 用来识别所连接的接口为 USB 接口还是自定义的 TS 接口; 一个 USB 数据协议处理单元 1830, 用于处理 USB 数据; 一个 MPEG TS 传输流协议处理单元 1840, 用于处理 MPEG TS 数据。

在该种传输接口 1800 中, 接口识别单元 1820 识别外接业务模块端是哪种电气接口。这种识别操作可以采用硬件的方式实现, 也可以采用软件的方式实现。

在接口识别单元 1820 中, 可以采用机械结构方法来实现接口电气特性类型的识别, 即在设备端接口插座内增加一个触点或开关装置, 但必须保证普通 USB 插头能正常插入而不会接触到此触点或开关装置; 而在使用自定义 TS 电气接口 (即, 使用如图 18 所示的接口) 的外接业务模块端的接口插头内也增加一个与之匹配的触点或能压合开关装置的销子, 并使之不能插入普通 USB 插座, 而只能插入此混合方式的设备端物理接口中。这样, 当具有自定义 TS 接口的外接模块端插入时, 设备端物理接口由触点或开关的接合, 就可以判定其为专用 TS 数据流外接业务模块, 当其拔出时, 恢复到缺省状态即 USB 电气接口。反之, 亦行。

该接口识别转换单元也可以采用电气识别的方法来实现电气接口的识别, 即其缺省为 USB 电气接口, 通过发送查询信号和接收应答信号的数据握手交换来判定, 例如, 握手成功为自定义 TS 电气接口, 否则为 USB 电气接口。

对电气接口的识别还可以采用人机交互的方式来实现, 即通过人

工输入的方式来输入电气接口的接口类型。

当传输接口 1800 的接口识别单元 1820 确定当前连接为 USB 接口时，则传输的数据流为 USB 数据流，这样接收或发送的数据均由 USB 协议处理单元 1830 进行处理。当接口识别单元 1820 确定当前连接为自定义 TS 接口时，则传输的数据流是 TS 数据流，那么收发数据均由 MPEG TS 协议处理单元 1840 进行处理。

### 有益效果

通过上述结合附图对本发明实施例的详细描述，可以看出：本发明所提供的用于实现主设备和外接业务模块之间通讯和数据传输的通用传输接口（UTI）是一种基于 USB 规范的且可以传输 MPEG TS 数据的传输接口。通过该 UTI 接口，数据电视接收机可以将加扰的 MPEG TS 数据传送到外接 CA 模块中进行解扰操作，并经由该传输接口接收到解扰后的 MPEG TS 数据。这样，利用该 UTI 接口就可以将 CA 系统从数字电视接收机中分离出来，使得数字电视接收机等终端设备的生产商和 CA 设备生产商得以独立发展各自的产品。同时，用户也可以通过更换外接 CA 模块来选择不同的运营商，或选择运营商提供的各种增值业务。

另外，由于该 UTI 接口符合 USB 规范，不仅可以传输 MPEG TS 数据，还可以传输符合 USB 规范的数据，因而具有良好的可扩展性，具有更广泛的应用范围。而且，与欧洲标准的 CI 和美国标准的 HOST POD 所采用的 PCMCIA 接口相比，其成本更低廉，接口关系简单。

本领域技术人员应当理解，对上述本发明所公开的通用传输接口，还可以在不脱离本发明内容的基础上做出各种改进。本发明的保护范围应当由所附的权利要求书的内容确定。



## 权 利 要 求

1、一种用于数据传输的接口，包括：

一个信号收发单元，用于接收和发送符合通用串行总线(USB)规范的数据；

一个检测单元，用于对该信号收发单元所接收的数据进行检测，以判断该接收数据是否应被转换为符合一个特定规范的数据；

一个转换单元，用于在检测到该接收数据应被转换为符合一个特定规范的数据时，将该接收数据转换为符合该特定规范的数据；和将欲发送的符合该特定规范的数据转换为符合 USB 规范的数据，以经由该信号收发单元发送。

2、如权利要求 1 所述的接口，其中，所述转换单元包括：

一个解包单元，用于将所述接收数据解包为符合所述特定规范的数据。

3、如权利要求 1 或 2 所述的接口，其中，所述转换单元包括：

一个打包单元，用于将欲发送的数据打包为符合 USB 规范的数据。

4、如权利要求 1 至 3 中任意一个权利要求所述的接口，其中，所述特定规范是活动图像专家组(MPEG)规范。

5、如权利要求 4 所述的接口，其中，所述转换单元还包括：

一个并/串变换单元，用于将欲发送的并行同步的符合 MPEG 规范的数据转换为串行异步的符合 USB 规范的数据；

其中，该符合 USB 规范的数据包括整数倍的该符合 MPEG 规范的数据包。

6、如权利要求 5 所述的接口，其中，所述转换单元还包括：

一个串/并变换单元，用于将所接收的串行异步的符合 USB 规范的数据转换为并行同步的符合 MPEG 规范的数据。

7、如权利要求 6 所述的接口，其中，所述符合 USB 规范的数据和符合 MPEG 规范的数据，二者中任意一个，至少包括业务数据和控制信息中的一种，该控制信息可用于控制一个配置了该接口的设备的操作。

8、如权利要求 7 所述的接口，其中，所述业务数据至少包括音频数据和视频数据中任意一种。

9、如权利要求 7 所述的接口，其中，所述控制信息至少包括：用于实现即插即用功能的信息、关于资源分配的信息、关于采用的传输速率的信息中任意一种。

10、如权利要求 9 所述的接口，其中，可利用 USB 规范中的批量数据传送和中断数据传送中的任意一种数据传送模式，传送所述控制信息。

11、一种数字信号处理装置，包括：

一个如权利要求 1 至 10 中任意一个权利要求所述的接口；

一个处理单元，用于对经由该接口所接收的信号，执行播放、解密和存储的操作中至少任意一种操作。

12、如权利要求 11 所述的数字信号处理装置，还包括：

一个射频处理单元，用于对该数字信号处理装置所接收的射频信号进行解调，以经由所述接口发送该解调的信号。

13、如权利要求 11 或 12 所述的数字信号处理装置，其中，所述处理单元包括：

一个播放单元，用于播放经由所述接口所接收的信号。

14、如权利要求 13 所述的数字信号处理装置，还包括：

一个音频解码单元，用于对经由所述接口所接收的音频信号进行解码，并将解码后的音频信号提供给所述播放单元进行播放。

15、如权利要求 14 所述的数字信号处理装置，还包括：

一个视频解码单元，用于对经由所述接口所接收的视频信号进行解码，并将解码后的视频信号提供给所述播放单元进行播放。

16、如权利要求 13、14 或 15 中任意一个权利要求所述的数字信号处理装置是一台数字电视接收装置。

17、如权利要求 16 所述的数字信号处理装置，还包括：

一个控制单元，用于从经由所述接口所接收的信号中提取控制指令；

其中，所述播放单元，根据该控制指令，播放经由所述接口所接收的信号。

18、如权利要求 16 所述的数字信号处理装置，还包括：

一个控制单元，用于从经由所述接口所接收的信号中提取控制指令；

所述射频处理单元，还用于发送该控制指令。

19、如权利要求 17 所述的数字信号处理装置，其中所述控制指令还包括电子节目导航（EPG）信息。

20、如权利要求 19 所述的数字信号处理装置，还包括：

一个图形显示单元，用于根据所述控制指令显示所述 EPG 信息。

21、如权利要求 16 所述的数字信号处理装置，还包括：

一个软件更新单元，用于存储经由所述接口接收的软件数据，并进行软件更新。

22、如权利要求 16 所述的数字信号处理装置，还包括：

一个信道和调谐器控制信息产生单元，用于生成信道和调谐器控制信息，以根据用户的需要选择相应的射频信道；

经由所述接口发送所述信道和调谐器控制信息。

23、如权利要求 11 或 12 所述的数字信号处理装置，其中，所述处理单元包括：

一个获取单元，用于获取用户密钥；

一个过滤单元，用于对经由所述接口所接收的信号进行过滤，以得到用户的授权信息；

一个解密单元，用于根据该用户密钥，对该授权信息执行解密操作，以得到一个解扰密钥；

一个解扰单元，用于根据该解扰密钥，对经由所述接口所接收的信号进行解扰。

24、如权利要求 23 所述的数字信号处理装置，还包括：

一个通信接口模块，可用于接收和发送符合一个特定传输协议的数据。

25、如权利要求 24 所述的数字信号处理装置，其中，所述特定传输协议包括以太网传输协议、有线调制解调器(Cable Modem)传输协议、智能卡(SmartCard)传输协议和个人无线通信网络协议中的任意一种。

26、如权利要求 25 所述的数字信号处理装置，其中，

所述读取单元，读取该通信接口模块所接收的数据。

27、如权利要求 26 所述的数字信号处理装置，其中，该解扰单元经由所述接口发送该解扰的信号。

28、如权利要求 27 所述的数字信号处理装置是一个条件接收装置。

29、如权利要求 25 或 28 所述的数字信号处理装置，还包括：  
一个控制单元，用于根据用户的需求，生成相应的控制信息；  
经由所述接口和所述通信接口模块中的任意一个，可发送该控制信息。

30、如权利要求 28 所述的数字信号处理装置，还包括：  
一个控制单元，用于根据用户的需求，生成相应的控制信息；  
所述射频处理单元，还用于发送该控制信息。

31、如权利要求 25 所述的数字信号处理装置，其中，经由所述通信接口模块还可以发送所述解扰信号。

32、如权利要求 11 所述的数字信号处理装置，还包括：  
一个存储单元，用于存储经由所述接口和所述通信接口模块中的任意一个所接收的信号。

33、如权利要求 11 所述的数字信号处理装置，还包括：  
一个电子节目导航（EPG）信息提取解析单元，用于从所述接口接收的信号中提取并解析出 EPG 信息；  
所述接口发送所述解析出的 EPG 信息。

34、如权利要求 11 所述的数字信号处理装置，还包括：

一个软件下载单元，用于从所述接口接收的信号中提取软件数据。

35、如权利要求 34 所述的数字信号处理装置，还包括：

一个软件更新单元，用于利用所提取出的软件数据更新当前软件。

36、如权利要求 34 所述的数字信号处理装置，其中所述经由所述接口发送所述软件数据。

37、如权利要求 12 或 19 所述的数字信号处理装置，还包括：

一个调谐控制单元，用于根据所述接口接收的控制信息控制所述射频处理单元，使其接收相应信道的信号。

38、一种用于数据传输的方法，包括：

(a)接收符合通用串行总线(USB)规范的数据；

(b)对所接收的数据进行检测，以判断该接收数据是否应被转换为符合一个特定规范的数据；

(c)若检测到该接收数据应被转换为符合一个特定规范的数据，则将该接收数据转换为符合该特定规范的数据。

39、如权利要求 38 所述的用于数据传输的方法，还包括步骤：

(d)将欲发送的符合该特定规范的数据转换为符合 USB 规范的数据；

(e)发送该转换后的符合 USB 规范的数据。

40、如权利要求 39 所述的用于数据传输的方法，其中，所述步骤(d)包括：

将欲发送的数据打包为符合 USB 规范的数据。

41、如权利要求 38 至 40 中任意一个权利要求所述的用于数据传输的方法，其中，所述特定规范是活动图像专家组(MPEG)规范。

42、如权利要求 41 所述的用于数据传输的方法，其中，所述步骤(d)还包括：

将欲发送的并行同步的符合 MPEG 规范的数据转换为串行异步的符合 USB 规范的数据；

其中，该符合 USB 规范的数据包括整数倍的该符合 MPEG 规范的数据包。

43、如权利要求 42 所述的用于数据传输的方法，其中，所述步骤(d)还包括：

将所接收的串行异步的符合 USB 规范的数据转换为并行同步的符合 MPEG 规范的数据。

44、如权利要求 43 所述的用于数据传输的方法，其中，所述符合 USB 规范的数据和符合 MPEG 规范的数据，二者中任意一个，至少包括业务数据和控制信息中的一种，该控制信息可用于控制一个配置了该接口的设备的操作。

45、如权利要求 44 所述的用于数据传输的方法，其中，所述业务数据可以至少包括音频数据和视频数据中任意一种。

46、如权利要求 45 所述的用于数据传输的方法，其中，所述控制信息可以至少包括：用于实现即插即用功能的信息、关于资源分配的信息、关于采用的传输速率的信息中任意一种。

47、如权利要求 46 所述的用于数据传输的方法，其中，可利用 USB 规范中的批量数据传送和中断数据传送中的任意一种数据传送模式，传送所述控制信息。

1/15

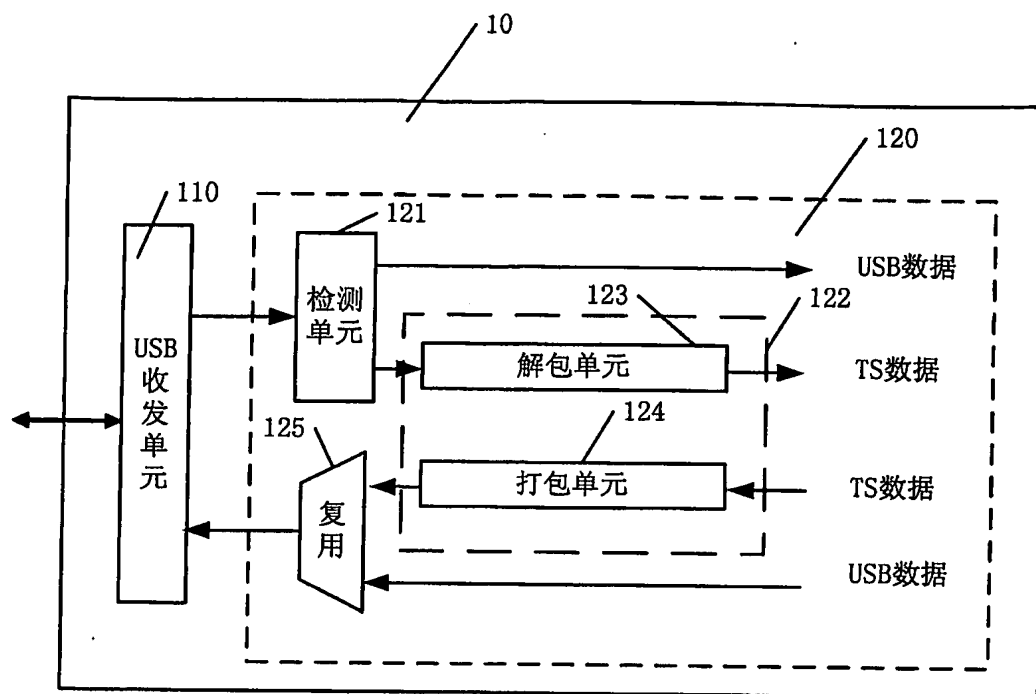


图 1



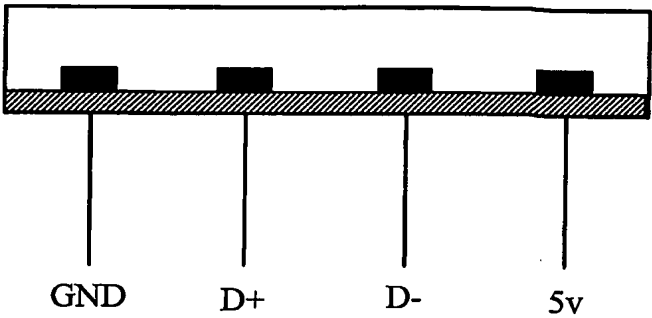


图 2

字段	同步 (Sync)	PID	数据段	校验字段 (CRC)
比特数	32	8	Nx188x8	16

图 3

3/15

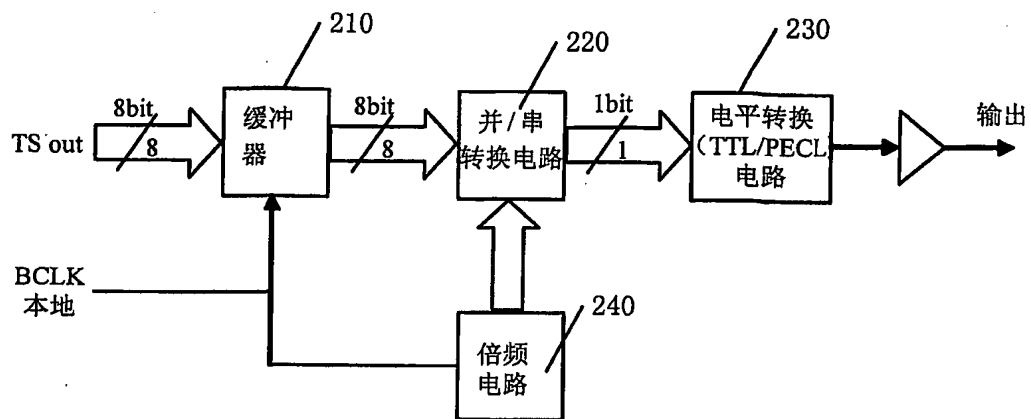


图 4

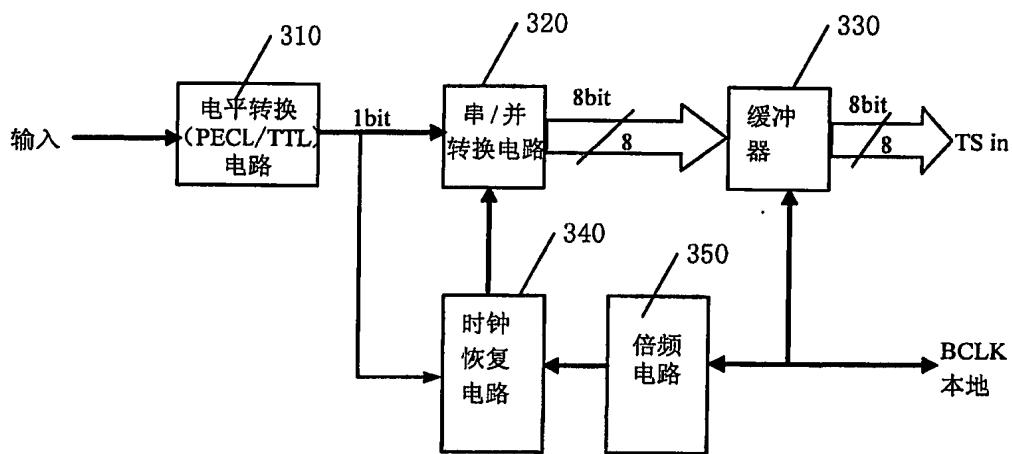


图 5

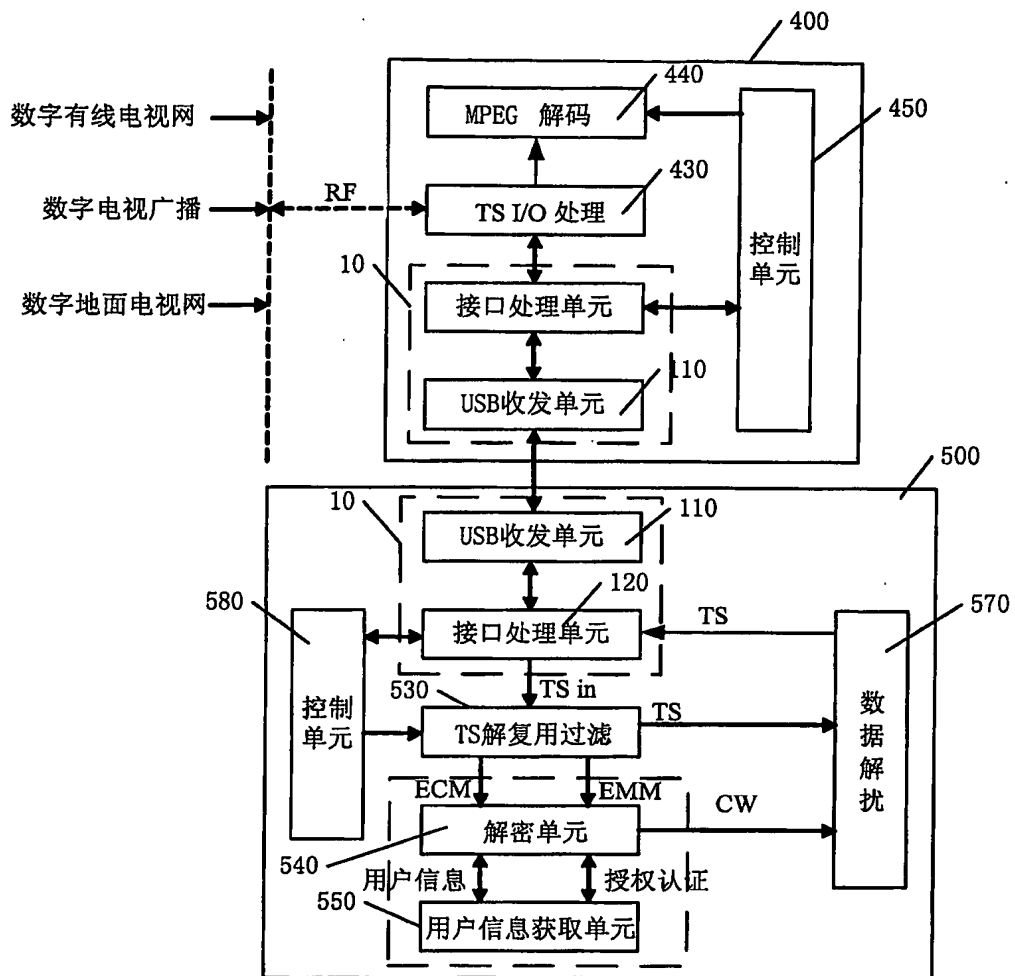


图 6

5/15

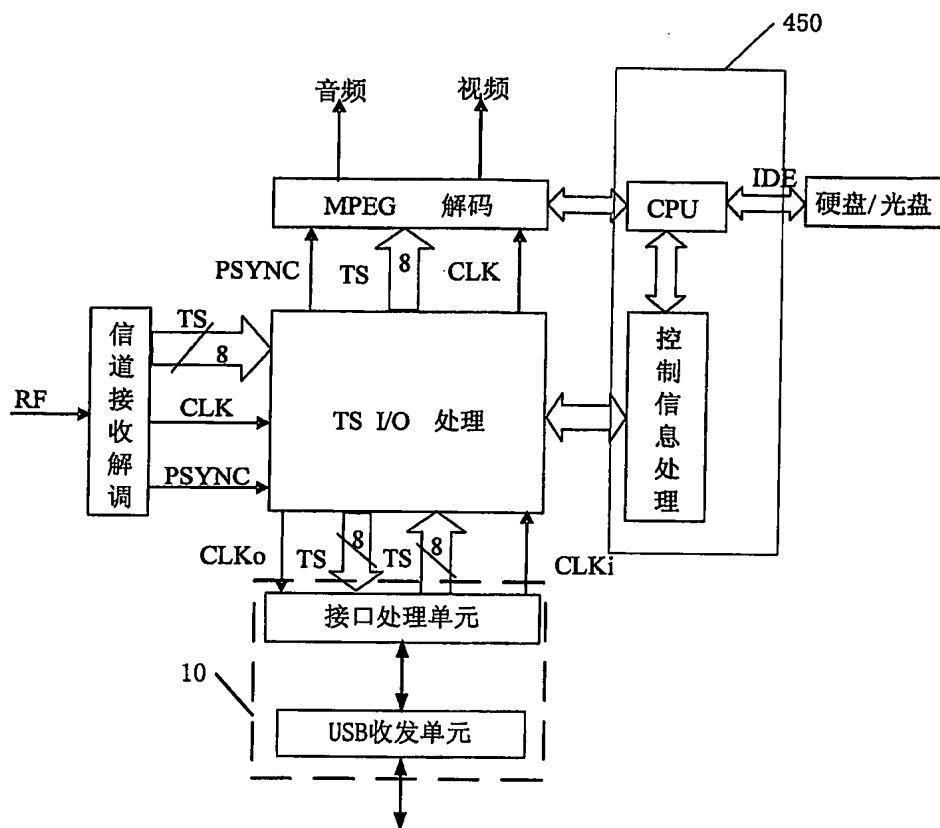


图 7

6/15

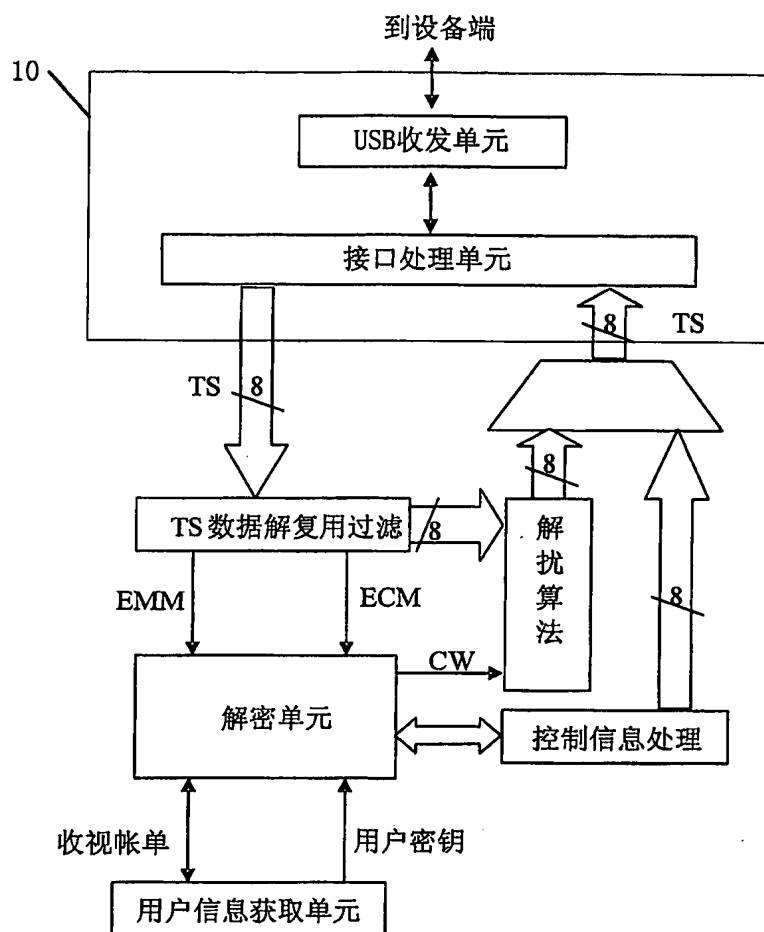


图 8

7/15

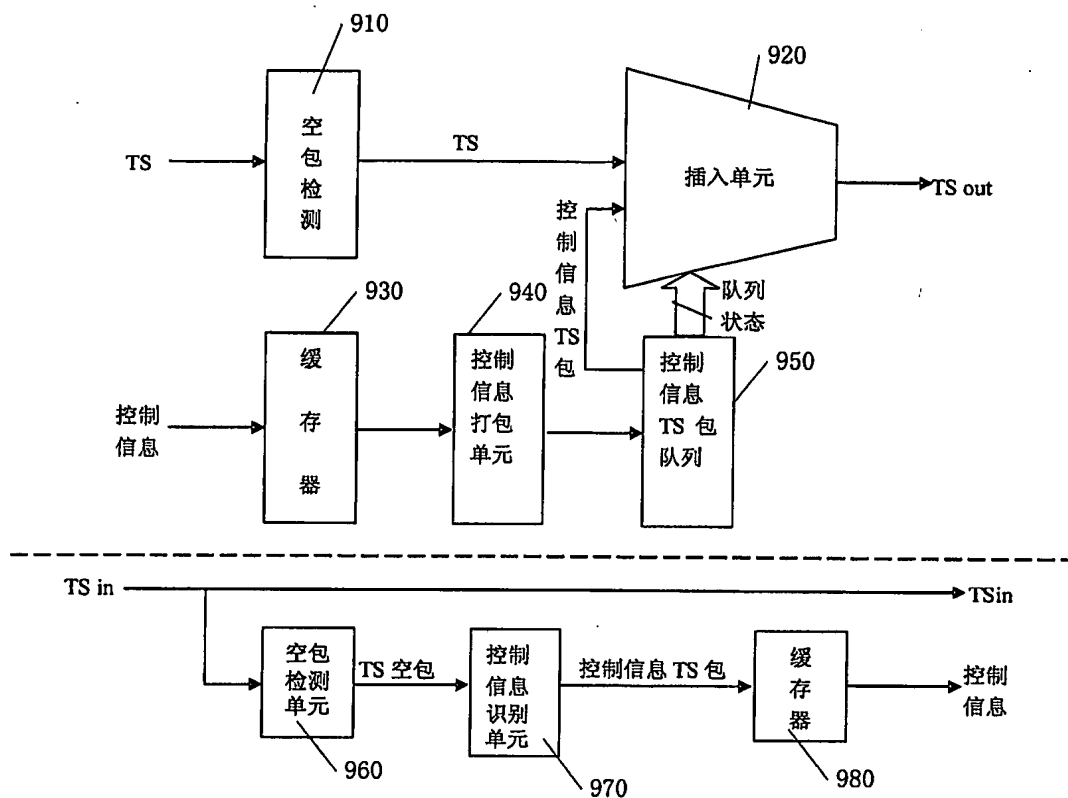


图 9

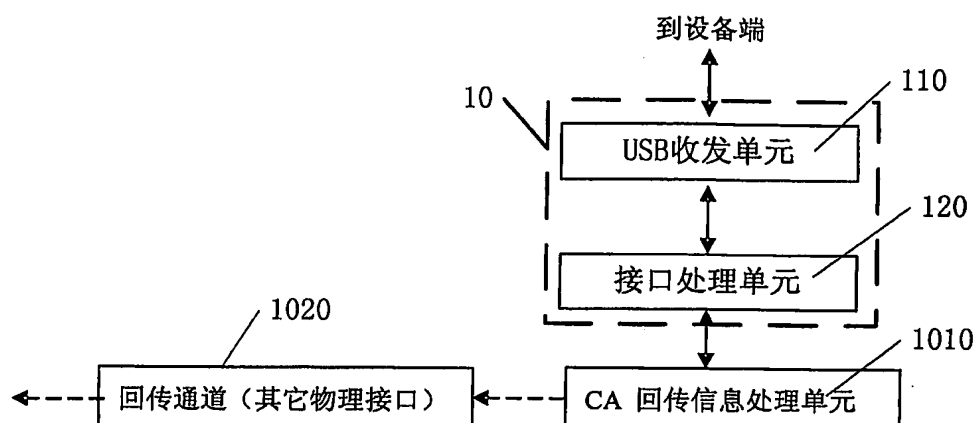


图 10

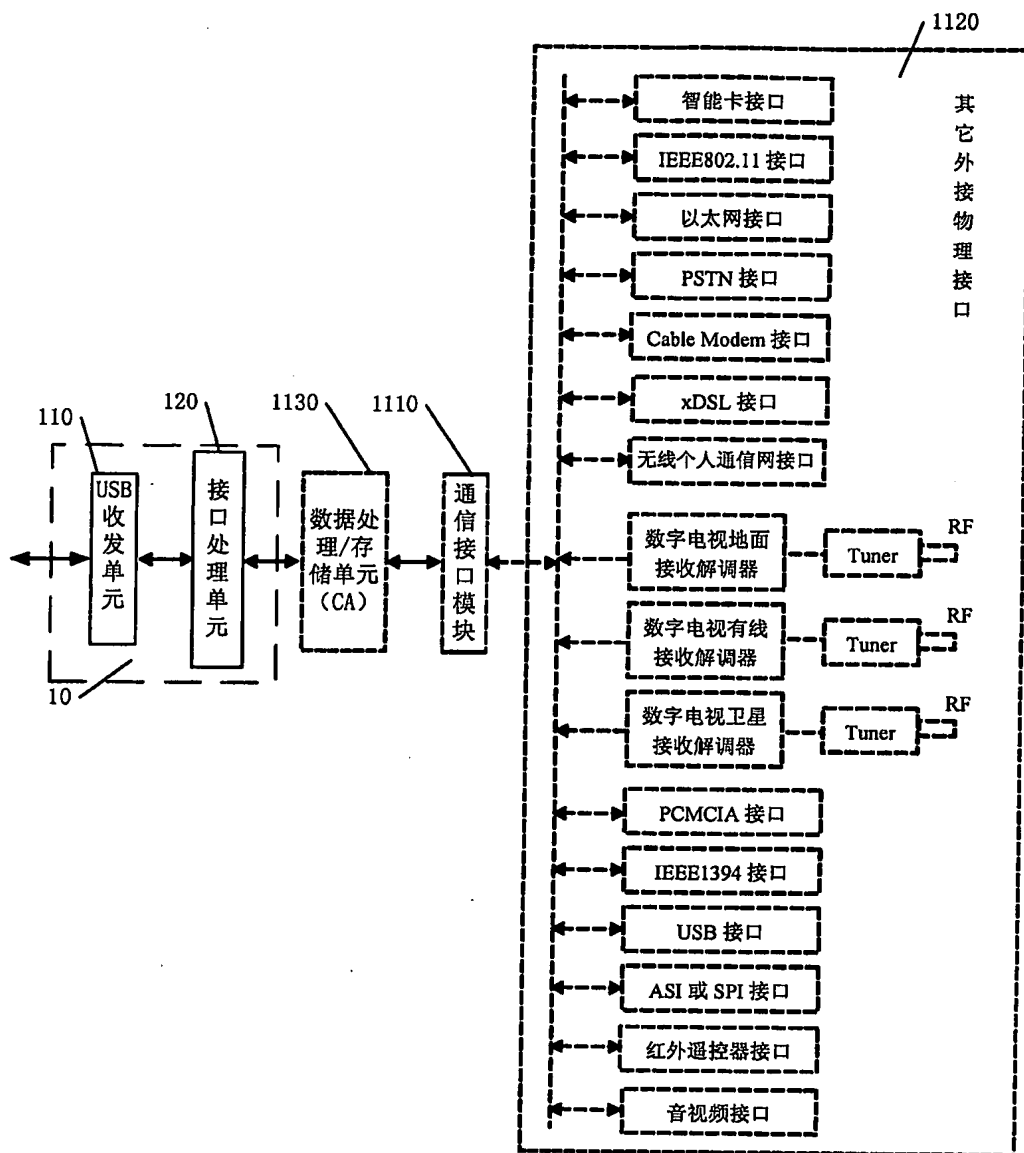


图 11



10/15

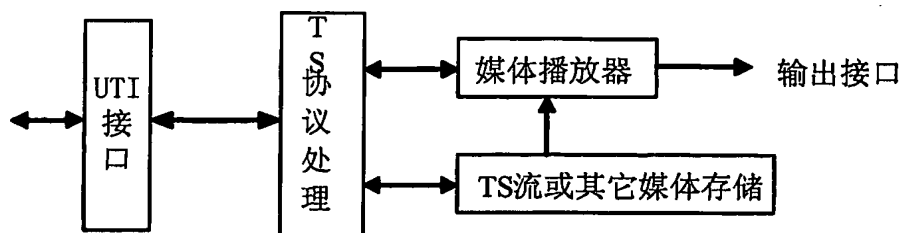


图 12

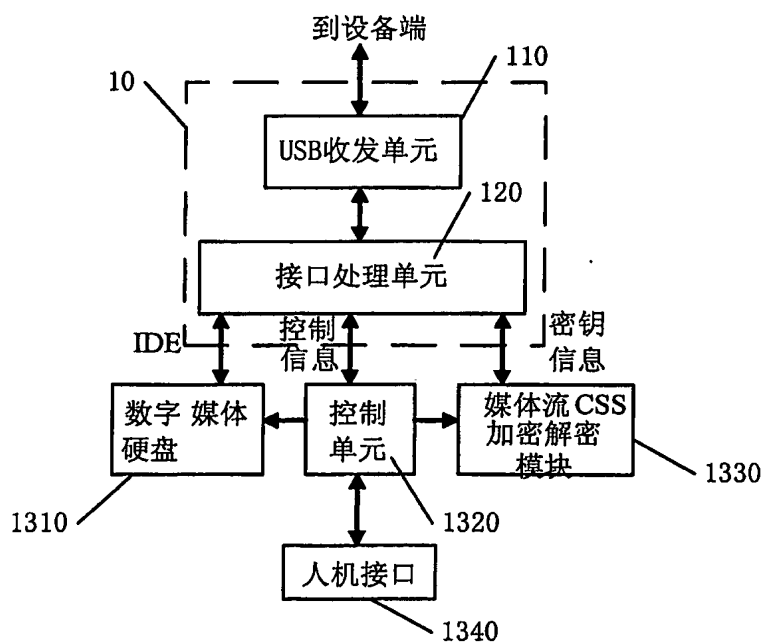


图 13

11/15

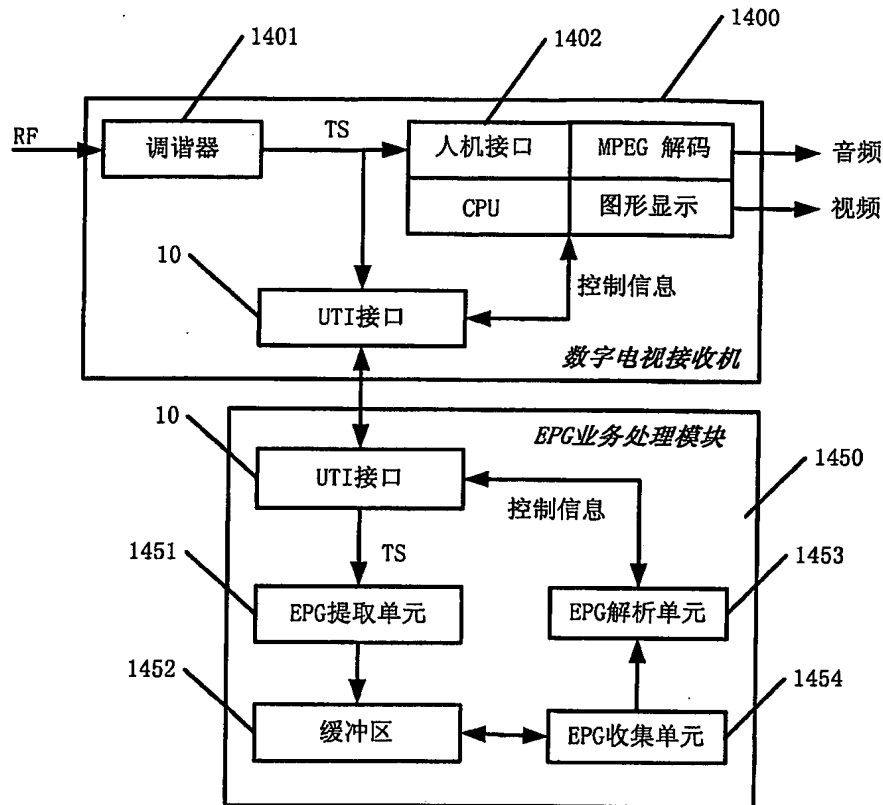


图 14

12/15

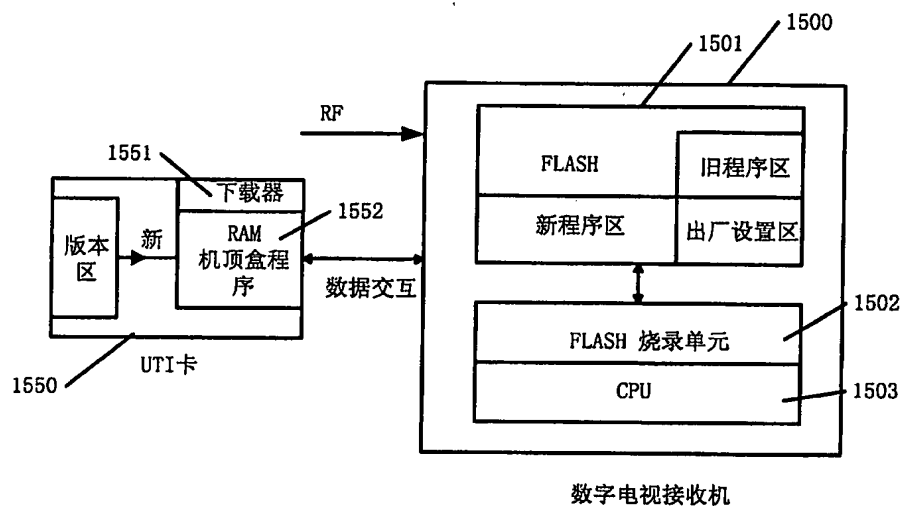


图 15

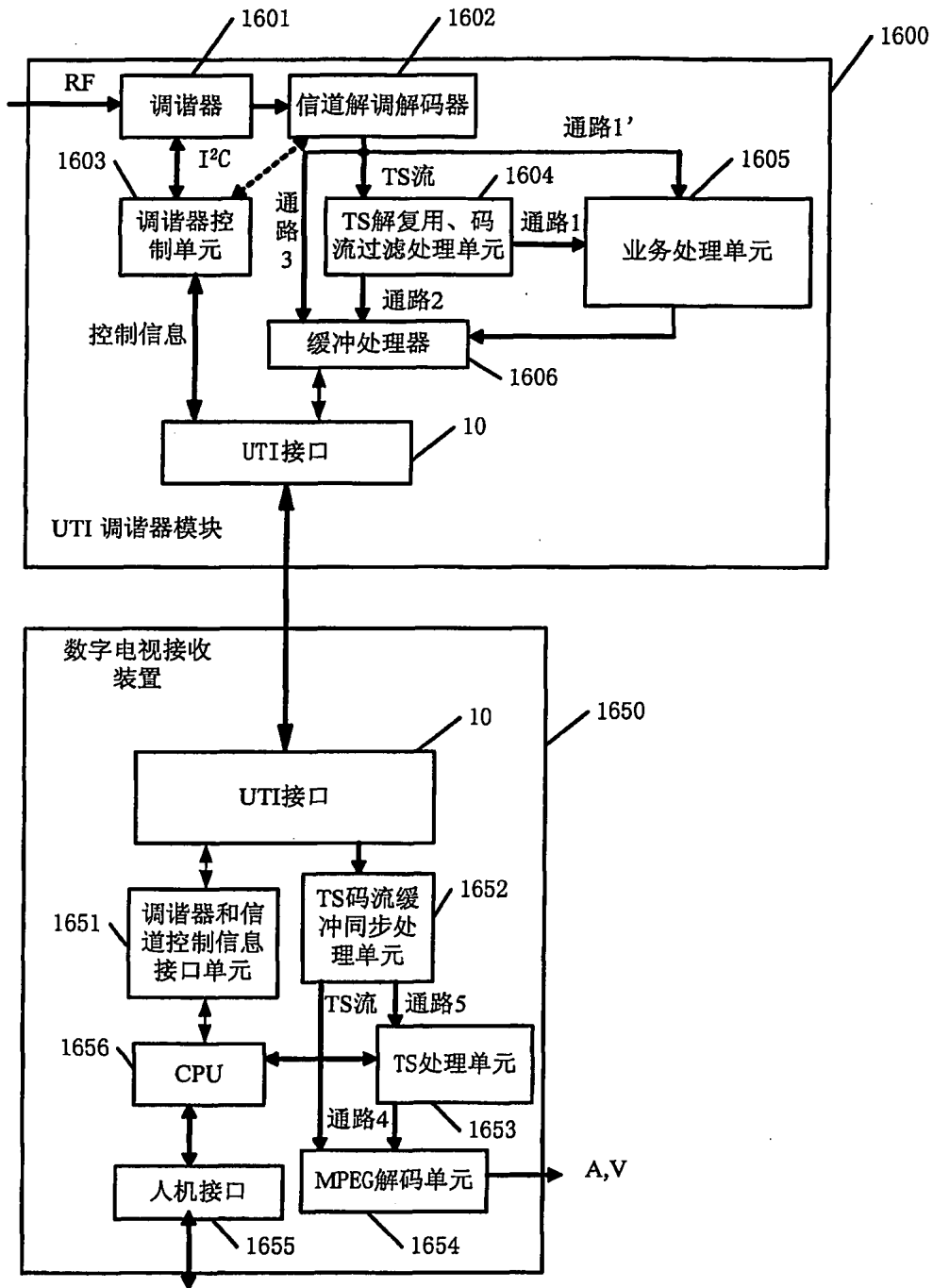


图 16

14/15

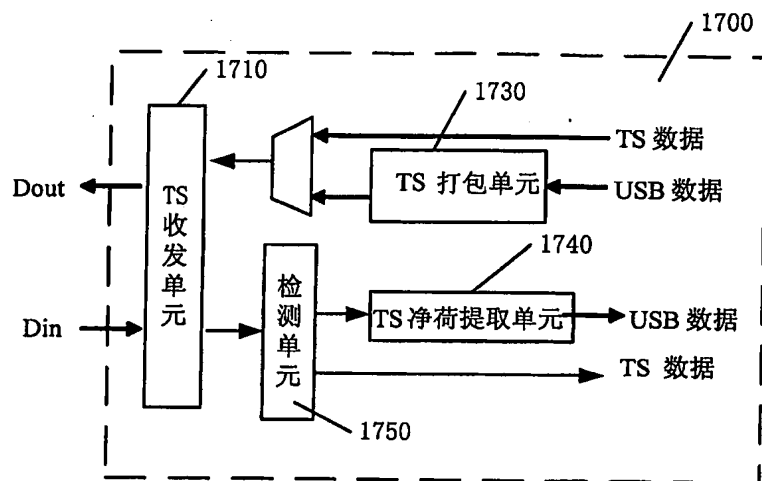


图 17

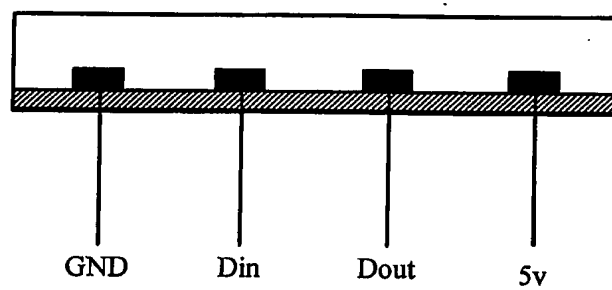


图 18

15/15

字段	同步	PID	净荷
内容	0x47	13bits	USB数据 184x8bits

图 19

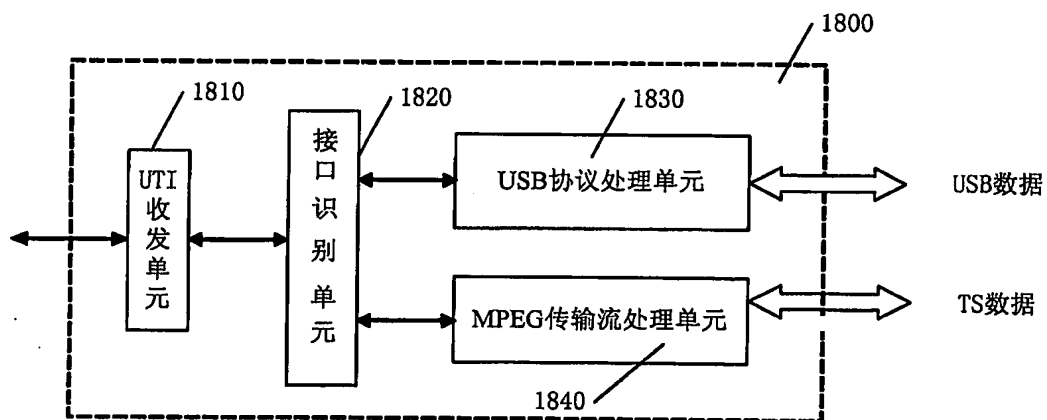


图 20

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2004/000892

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F3/00 H04L H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

CNPAT (接口 通用 串行 数据 数字 传输 信号 检测 接收 发送 USB )

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI EPODOC PATENTPIC PAJ (interface universal serial data digital transport signal detect receive transmit )

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1417985A (Wangmei SCI & TECHNOLOGY CO LTD) 14.May2003 (14.5.2003) see the whole document	1-47
A	DE10140289A1( Techno Trend AG) 27.Feb2003 (27.2.2003) see the abstract	1-47
A	US2001047441A1(BOBE-I) 29.Nov2001 (29.11.2001) see the whole document	1-47

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
02. Nov. 2004 (02.11.2004)

Date of mailing of the international search report  
11. NOV 2004 (11.11.2004)

Name and mailing address of the ISA/  
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District,  
100088 Beijing, China

Authorized officer



Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No. (86-10)62084927

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)